

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-44804

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02 C
5/08		5/08 B
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335 5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

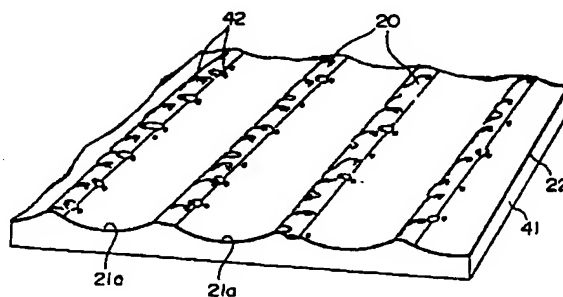
(21) 出願番号	特願平9-199035	(71) 出願人	000010098 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(22) 出願日	平成9年(1997) 7月24日	(72) 発明者	鹿野 満 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
		(72) 発明者	表 研次 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
		(72) 発明者	高塚 智正 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 志賀 正武 (外12名)

(54) 【発明の名称】 反射体および反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 広範囲の反射角度を持ち、反射効率の向上を図ることができる反射体、及びそのような反射体を用いることでいずれの方向においても視野角が広く、表示面が明るい反射型液晶表示装置の提供。

【解決手段】 樹脂層41にランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写され、さらに多数の溝を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層41の表面に梨地模様42が形成されるとともに多数のストライプ溝21aが連設された反射体。このような反射体を備えた反射型液晶表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の微粒子が分散された微粒子分散樹脂層に多数の溝を有する転写型の型面が転写されて、前記微粒子分散樹脂層上に多数のストライプ溝が連設されるとともに前記ストライプ溝内に前記微粒子が存在する箇所を突出させた多数の突起が設けられたことを特徴とする反射体。

【請求項2】 樹脂層にランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写され、さらに多数の溝を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層の表面に梨地模様が形成されるとともに多数のストライプ溝が連設されたことを特徴とする反射体。

【請求項3】 樹脂層に多数の溝を有する転写型の型面が転写され、さらにランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層上の表面に多数のストライプ溝が連設されるとともに前記ストライプ溝間の稜線部に梨地模様が形成されたことを特徴とする反射体。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の反射体を備えたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射面の反射効率が高い反射体、およびその反射体を用いた反射型液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ハンディタイプのコンピュータなどの表示部として、特に消費電力が小さいことから、反射型液晶表示装置が広く利用されている。この反射型液晶表示装置には、表示面側から入射した光を反射させて表示を行うための反射板が備えられている。そして、従来の反射板には、表面が鏡面状態とされた反射板や表面にランダムな凹凸状の凹凸面が形成された反射板が用いられていた。図11に示すように、この従来のランダムな凹凸面を持つ反射板60は、例えば厚さ300～500μmのポリエステルフィルムを加熱することによりその表面に高さが数μmの凹凸からなる凹凸面61aを形成し、さらに凹凸面61a上にアルミニウム等からなる反射膜62を蒸着等の方法を用いて成膜することにより形成したものである。

【0003】図12は、この種の反射板60を用いた従来の反射型液晶表示装置を示す断面図である。この従来の反射型液晶表示装置50は、一対のガラス基板51、52の各々の対向面側に透明電極層53、54が設けられ、さらにこれら透明電極層53、54のそれぞれの上に液晶の配向膜55、56が設けられ、これら配向膜55、56間に液晶層57が配設された構成となっている。そして、ガラス基板51、52の外側にはそれぞれ第1、第2の偏光板58、59が設けられ、さらに第2の偏光板59の外側には上述の反射板60が反射膜62側の面を第2の偏光板59側に向けて取り付けられてい

る。上記液晶層57は封止体（図示略）によりガラス基板51、52間に封止されている。

【0004】上記構成の反射型液晶表示装置50において、第1の偏光板58に入射した光はこの偏光板58によって直線偏光され、偏光された光が液晶層57を通過することによって楕円偏光される。そして、この楕円偏光された光は第2の偏光板59を通過することによって直線偏光される。この直線偏光は反射板60にて反射されて、再び第2の偏光板59、液晶層57を通過して第1の偏光板58から出射するようになっている。

【0005】かかる反射板60と反射型液晶表示装置50における入射光に対する反射特性について、図11に示すように反射膜62上に配置した点光源からの入射光Jの入射角度を反射膜表面に対する垂線に対して入射角度30度に一定にし、反射光Kの反射角度θを0から60度に変化させた場合の反射率（反射光Kの出力を基準出力で除算して百分率（%）で表した値）をプロットし、反射特性曲線を作成することにより調べたところ、反射板60自体の反射特性曲線は、反射角度30度をピーク（約1100%の反射率）として左右の反射角度20度以下及び40度以上にて反射率がほぼ最低となっており、また、反射型液晶表示装置自体の反射特性曲線は、その反射角度30度の約100%をピークとして、反射角度23度以下ないし37度以上の範囲で0%に落ちている。上記基準出力は、液晶パネル評価装置（大塚電子社製LCD5000機種）を用い、白色板（MgO標準白色面を持つ板）に入光角度30度で照射した際の反射角度30度における反射光の出力である。

【0006】また、従来の表面が鏡面状態とされた反射板の反射特性に関しては、一般に、表面にランダムな凹凸面を持つ反射板と比較して、入射角度に対する特定の反射角度において非常に高い反射率を示す。しかしながら、反射率の高い反射角度の範囲が極めて狭い、すなわち視野角が狭いという特性を持っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、ランダムな凹凸反射面を持つ従来の反射板60は、反射効率が悪いために全体に反射率が低く、入射光をより広範囲の反射角度で反射させる反射板のニーズに充分に応えることができなかった。したがって、この種の反射板60を用いた反射型液晶表示装置50は、視野角が約25～35度の範囲と比較的狭く、しかも表示面の明るさも充分とはいえないという問題があった。

【0008】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、広範囲の反射角度を持ち、反射効率の向上を図ることができる反射体、及びそのような反射体を用いることでいずれの方向においても視野角が広く、表示面が明るい反射型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる反射体は、多数の微粒子が分散された微粒子分散樹脂層に多数の溝を有する転写型の型面が転写されて、上記微粒子分散樹脂層上に多数のストライプ溝が連設されるとともに上記ストライプ溝内に上記微粒子が存在する個所を突出させた多数の突起が設けられたことを特徴とするものである。かかる反射体によれば、ストライプ溝の延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝内に上記多数の突起によるランダムな凹凸が形成されているためにストライプ溝内入射した光が上記凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝に直交する方向以外の方向においても反射方向が広がることになる。かかる反射体は、例えば、ガラス基板などの基材上に多量の微粒子を分散させた液状樹脂を塗布することにより微粒子分散樹脂層を形成する工程と、多数の溝を有する転写型の型面を上記微粒子分散樹脂層に転写することにより該微粒子分散樹脂層上に多数のストライプ溝を形成するとともに上記微粒子が存在する個所を突出させてこれを上記ストライプ溝に重ねて形成した多数の突起とする工程と、上記ストライプ溝および上記突起が形成された上記微粒子分散樹脂層の表面に反射膜を成膜する工程を備えた方法により製造することができる。

【0010】本発明に係わる反射体は、樹脂層にランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写され、さらに多数の溝を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層の表面に梨地模様が形成されるとともに多数のストライプ溝が連設されたことを特徴とするものである。かかる反射体によれば、ストライプ溝の延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝間の稜線部とストライプ溝内に上記梨地模様によるランダムな凹凸が形成されているためにストライプ溝や稜線部に入射した光が上記凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝に直交する以外の方向においても反射方向が広がることになる。かかる反射体は、多数の凹凸がランダムに形成された転写型の型面をガラス基板などの基材上に塗布された樹脂層に転写することにより該樹脂層の表面に多数の梨地模様を形成する工程と、多数の溝を有する転写型の型面を上記梨地模様が形成された樹脂層に転写することにより該樹脂層の表面に上記梨地模様を残した状態で多数のストライプ溝を形成する工程と、上記梨地模様および上記ストライプ溝が形成された上記樹脂層の表面に反射膜を成膜する工程を備えた方法により製造することができる。

【0011】本発明に係わる反射体は、樹脂層に多数の溝を有する転写型の型面が転写され、さらにランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層上の表面に多数のストライプ溝が連設されるとともに上記ストライプ溝間の稜線部に梨地模様が形成されたことを特

徴とするものである。かかる反射体によれば、ストライプ溝の延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝間の稜線部に上記梨地模様によるランダムな凹凸が形成されているために稜線部に入射した光が上記凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝に直交する以外の方向においても反射方向が広がることになる。かかる反射体は、多数の溝を有する転写型の型面を樹脂層に転写することにより該樹脂層の表面に多数のストライプ溝を形成する工程と、多数の凹凸がランダムに形成された転写型の型面を上記ストライプ溝が形成された樹脂層に転写することにより該樹脂層の表面に上記多数のストライプ溝を残した状態でストライプ溝間の稜線部に梨地模様を形成する工程と、上記ストライプ溝および上記梨地模様が形成された上記樹脂層の表面に反射膜を成膜する工程を備えた方法により製造することができる。なお、上記多数のストライプ溝は、各ストライプ溝の平面形状が直線状であってもよいし、所定の曲率をもって湾曲していてもよい。ストライプ溝が湾曲している場合、ストライプ溝の延びる方向に沿って湾曲した面に光が当たするため、湾曲していない場合に比べて光の反射方向が広範囲となる。本発明においてストライプ溝の深さとは、ストライプ溝間の稜線部の頂部からストライプ溝の底部までの高さのことをいう。

【0012】また、本発明に係わる反射型液晶表示装置は、上述の本発明に係わる反射体のいずれかが備えられたことを特徴とするものである。なお、本発明に係わる反射型液晶表示装置に備えられる反射体は、外付け型または内蔵型のいずれのタイプでもよい。本発明の反射型液晶表示装置によれば、反射体自体が、高い反射効率と広範囲の反射方向を持っているため、従来の反射型液晶表示装置に比べていずれの方向においても視野角が広がり、表示面を全体的に明るくすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は第一の実施の形態の反射体を示す図である。この第一の実施の形態の反射体は、例えば、多数の微粒子16が分散された微粒子分散樹脂層21の表面に、多数の逆ストライプ溝を有する転写型の型面が転写されて、上記微粒子分散樹脂層21上に曲面断面形状が同一Rでかつ同一方向に延びる多数のストライプ溝21aが連設されるとともに該ストライプ溝21a内に上記微粒子16が存在する個所を突出させた多数の突起18が設けられ、さらにストライプ溝21aおよび突起18が形成された微粒子分散樹脂層21の表面に、例えばアルミニウムや銀等の薄膜からなる反射膜22が蒸着または印刷等により形成されてなるものである。

【0014】上記微粒子分散樹脂層21は、アクリル系レジスト、ポリスチレン系レジスト、アジドゴム系レジ

スト、イミド系レジスト等の感光性樹脂液に微粒子16を添加し、硬化してなるものである。上記微粒子16としては、直径2~5 μ mの微粒子などが用いられ、具体例としてはマイクロパール（商品名：積水ファインケミカル社製）を挙げることができる。また、この微粒子18の粒径としては、後述するストライプ溝21の溝幅より小さいものを用いるのが反射効率を向上できる点で好ましい。この微粒子16の微粒子分散樹脂層21への添加割合としては、1mm²あたり200~500個程度が好ましい。微粒子16の添加割合が200個未満の場合、反射体の反射特性としてストライプ溝21aの特性しか得られず、ストライプ溝21aの延びる方向における反射特性が正反射に近くなってしまいうため、ストライプ溝21aに直交する方向以外の方向に反射方向が広がるという効果が期待できない。また、微粒子16の添加割合が500個を超えると、ストライプ溝21aが明確に発現せず、この微粒子16が存在する箇所を突出させた突起18によるランダムな凹凸の反射特性しか得られないため、ストライプ溝の延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がるという効果を期待できず、視野角として有効な角度範囲（0~60°）の反射率が低くなってしまいう。

【0015】上記ストライプ溝21aは、これら溝からの反射光によって干渉縞が発生しないように、隣接するストライプ溝の溝幅が相互に異なるよう形成されており、曲面Rは0.4 μ m以上100 μ m以下とされる。上記Rは100 μ mを越えるとその溝が視認され、液晶表示素子の表示品位を大幅に低下させることから100 μ m以下が望ましい。一方、Rが可視光オーダ以下の数値すなわち0.4 μ mより小さい場合、有効な反射特性が得られなくなってしまう。また、ストライプ溝21aの深さ（稜線部20の頂部からストライプ溝21aの底部までの高さ）は、0.4~2 μ m程度、幅は45 μ m程度以下とされる。

【0016】次に、上記第一の実施形態の反射体の製造方法を図2を用いて説明する。まず、図2（a）に示すように、例えば銅合金や鉄合金等からなる表面が平坦な平板状の母型30の表面を、切先31aの半径Rが30~100 μ mであるバイト等の研削治具31によって直線状に切削しつつ、溝の延びる方向と直交する方向に送りピッチを変えながら研削して、図2（b）に示す隣接するストライプ溝30aの溝幅が相互に異なる型面を持つ母型30を形成する。研削治具31の研削時での送りピッチPは、例えば13 μ mのP₁、16 μ mのP₂、17 μ mのP₃及び18 μ mのP₄の4種類とし、これら4種類の送りピッチPを不規則に変えながら送る。例えば送りピッチが順に18 μ m、13 μ m、13 μ m、16 μ m、17 μ m、13 μ m、13 μ m、17 μ m、13 μ mのユニットごとに、同一深さにて刃先がR30 μ mであるバイトを用いた切削を行う。

【0017】なお、研削用の研削治具31の切先31aの形状は、円弧状の面ではなくその他種々の曲面形状でもよいが、円弧状の面が最も治具自体の加工がし易いことから望ましい。送りピッチも上述の4種類の寸法に限定されるものではなく、数種類の寸法を不規則な順序に組み合わせればよい。また、送りピッチを同一にして削り深さをストライプ溝ごとに変えてある数のストライプ溝からなるユニットを繰り返し切削することにより、図2（b）に示す隣接するストライプ溝の溝幅が相互に異なる型面を持つ母型を形成してもよい。さらにまた、送りピッチを変えながらかつ削り深さをストライプ溝ごとに変えて任意の数のストライプ溝からなるユニットを繰り返し切削することにより、図2（b）に示す隣接するストライプ溝30aの溝幅が相互に異なる型面を持つ母型30を形成してもよい。さらにまた、送りピッチを変えながらかつ削り深さをストライプ溝ごとに変えて任意の数のストライプ溝からなるユニットを繰り返し切削することにより、図2（b）に示す隣接するストライプ溝30aの溝幅が相互に異なる型面を持つ母型30を形成してもよい。

【0018】その後、図2（c）に示すように、母型30を箱形容器32に収納配置し、該容器32に例えばシリコーンなどの樹脂材料33を流し込んで、常温にて放置硬化させ、この硬化した樹脂製品を容器32から取り出して不要な部分を切除して、図2（d）に示すような母型30の型面をなす多数のストライプ溝30aと逆の凹凸形状とした多数の逆ストライプ溝40aを持つ型面を有する転写型40aを作製する。

【0019】次に、図3（a）に示すように、透明なガラス基板2の上面に、上記微粒子16を上述の割合で分散させた感光性樹脂液19をスピンコート法、スクリーン印刷法、吹き付け法等の塗布法により塗布した後、加熱炉またはホットプレート等の加熱装置を用いて基板2上の微粒子16を分散させた感光性樹脂液19を例えば80~100℃の温度範囲で1分以上加熱するプリベークを行って基板2上に微粒子分散樹脂層21を形成する。ただし、用いる感光性樹脂の種類によってプリベーク条件は異なるため、上記範囲外の温度と時間で処理してもよいことは勿論である。なお、ここで形成する樹脂層21の膜厚は2~5 μ mの範囲とすることが好ましい。

【0020】その後、図3（a）に示すように、図2（d）に示した転写型40を用い、この転写型40の型面をガラス基板2上の微粒子分散樹脂層21に一定時間押し付けた後、図3（b）に示すように転写型40を微粒子分散樹脂層21の表面に転写して多数のストライプ溝21aを形成する。また、型押し時のプレス圧は用いる感光性樹脂の種類にあった値を選択することが好ましく、

例えば $0.15 \sim 2 \text{ kg/cm}^2$ 程度の圧力とする。プレス時間についても用いる感光性樹脂の種類にあった値を選択することが好ましく、例えば30秒～10分程度の時間とする。

【0021】その後、ガラス基板2の裏面側から微粒子分散樹脂層21を硬化させるための紫外線等の光線を照射し、微粒子分散樹脂層21を硬化させる。ここで照射する紫外線等の光線は、微粒子分散樹脂層21をなす感光性樹脂層材料として上記種類の感光性樹脂を用いる場合、 50 mJ/cm^2 以上の強度であれば微粒子分散樹脂層21を硬化させるのに充分であるが、感光性樹脂の種類によってはこれ以外の強度で照射してもよいことは勿論である。そして、ブリベークで用いたのと同様の加熱炉、ホットプレート等の加熱装置を用いてガラス基板2上の微粒子分散樹脂層21を例えば 240°C 程度で1分以上加熱するポストベークを行ってガラス基板2上の微粒子分散樹脂層21を焼成する。このようにするとガラス基板2上の微粒子分散樹脂層21の表面に、多数のストライプ溝21aが連設されるとともに該ストライプ溝21a内に微粒子16が存在する箇所を突出させた多数の突起18が設けられる。最後に、ストライプ溝21aおよび突起18が形成された微粒子分散樹脂層21の表面に例えばアルミニウムをエレクトロンビーム蒸着等によって成膜して反射膜22を形成することにより、図1に示した第一の実施形態の反射体が得られる。

【0022】第一の実施形態の反射体によれば、ストライプ溝21aの延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝21a内に多数の突起18によるランダムな凹凸が形成されているためにストライプ溝21a内入射した光が上記凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝21aに直交する方向以外の方向においても反射方向が広がる。なお、上記実施の形態においては、反射体のストライプ溝の平面形状が直線状である場合について説明したが、所定の曲率をもって湾曲したものであってもよい。

【0023】図4は、本発明に係わる反射体の第二の実施形態を示す斜視図である。第二の実施形態の反射体は、樹脂層41にランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写され、さらに多数の逆ストライプ溝を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層41の表面に梨地模様42が形成されるとともに多数のストライプ溝21aが連設され、さらに梨地模様42およびストライプ溝21aが形成された樹脂層41の表面に反射膜22が形成されてなるものである。上記梨地模様42は、ストライプ溝21a間の稜線部20と、稜線部20の近傍のストライプ溝21a内に残った状態となっている。

【0024】次に、第二の実施形態の反射体の製造方法を説明する。まず、図5に示すような多数の凹凸がランダムに形成された型面43aを持つ転写型43（以下、

三次元ランダム凹凸転写型という）を形成する。この三次元ランダム転写型43の型面43aの隣接する凸部43bと凹部43cの高低差の平均値は $0.5 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ 程度とされ、隣接する凹部43bと凸部43cの平均間隔（凹部43bの最低部から凸部43cの最頂上部までの距離）は $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度であり、また、隣接する隣接する凹部43bと凸部43cの間隔の最大値は $100 \mu\text{m}$ 程度とされる。ついで、図6（a）に示すように透明なガラス基板2の上面に感光性樹脂液19を上述の第一の実施形態の反射体の製造方法と同様にして塗布した後、加熱装置を用いて感光性樹脂液19を例えば $80 \sim 100^\circ\text{C}$ の温度範囲で1分以上加熱するブリベークを行ってガラス基板2上に樹脂層41を形成する。ついで、この三次元ランダム転写型43の型面43aをガラス基板2上の樹脂層41に一定時間押し付けた後、該三次元ランダム転写型43を樹脂層41から外す。このようにして、図6（b）に示すような樹脂層41の表面に三次元ランダム転写型43のランダムな凹凸が形成された型面43aを転写して多数の梨地模様42を形成する。

【0025】ついで、図6（c）に示すように第一の実施形態の反射体の製造方法で用いたものと同様にして作製した逆ストライプ溝40aを有する転写型40の型面を上記梨地模様42が形成された樹脂層41に一定時間押し付けた後、該転写型40を樹脂層41から外して、樹脂層41に転写型40の型面を転写する。ここで転写型40の型面を梨地模様42が形成された樹脂層41に押し付ける際の押込み量としては、梨地模様42によるランダムな凹凸のうち最大高さを持つ凸部頂部から $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 程度とされる。押込み量が $0.2 \mu\text{m}$ 未満の場合、ストライプ溝21aが明確に発現せず、梨地模様42によるランダムな凹凸の反射特性しか得られないため、ストライプ溝21aの延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がるという効果を期待できず、視野角として有効な角度範囲（ $0 \sim 60^\circ$ ）の反射率が低くなってしまふ。また、押込み量が $0.8 \mu\text{m}$ を超えると、ストライプ溝21a間の稜線部20に梨地模様42が殆ど残らなくなり、反射体の反射特性としてストライプ溝21aの特性しか得られず、ストライプ溝21aの延びる方向における反射特性が正反射に近くなってしまふため、ストライプ溝21aに直交する方向以外の方向に反射方向が広がるという効果が期待できない。このように型押し時の押込み量を上述の範囲とすることによって、転写型40の逆ストライプ溝40aが形成された転写面の凹部が樹脂層41に殆ど接触しないので、ストライプ溝21a間の稜線部20と、稜線部20の近傍のストライプ溝21a内に梨地模様42を残すことができる。

【0026】その後、第一の実施形態の反射体の製造方法と同様にしてガラス基板2の裏面側から紫外線等の光

線を照射し、樹脂層41を硬化させた後、加熱装置を用いてガラス基板2上の樹脂層41のポストベークを行ってガラス基板2上の樹脂層41を焼成する。最後に、梨地模様42およびストライプ溝21aが形成された樹脂層41の表面に上述の第一の実施形態の反射体の製造方法と同様にして反射膜22を形成することにより、図4に示した第二の実施形態の反射体が得られる。

【0027】第二の実施形態の反射体によれば、ストライプ溝21aの延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝21a間の稜線部20とストライプ溝21a内に上記梨地模様42によるランダムな凹凸が形成されているためにストライプ溝21aや稜線部20に入射した光が上記凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝21aに直交する以外の方向においても反射方向が広がる。

【0028】図7は、本発明に係わる反射体の第三の実施形態を示す斜視図である。第三の実施形態の反射体は、樹脂層41に多数の逆ストライプ溝を有する転写型の型面が転写され、さらにランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層41上の表面に多数のストライプ溝21aが連設されるとともに上記ストライプ溝21a間の稜線部20に梨地模様42が形成され、さらに梨地模様42およびストライプ溝21aが形成された樹脂層41の表面に反射膜22が形成されてなるものである。

【0029】次に、第三の実施形態の反射体の製造方法を説明する。まず、上述の第一の実施形態の反射体の製造方法と同様にしてガラス基板2上に樹脂層41を形成した後、逆ストライプ溝40aを有する転写型40の型面を樹脂層41に一定時間押し付けた後、樹脂層41に転写型40の型面を転写後、該転写型40を樹脂層41から外して、ガラス基板2上の樹脂層41の表面に多数のストライプ溝21aを連設する。ついで、図8に示すように第二の実施形態の反射体の製造方法で用いたものと同様にして作製した三次元ランダム転写型43の型面43aを上記ストライプ溝21aが形成された樹脂層41に一定時間押し付けた後、該三次元ランダム転写型43を樹脂層41から外し、樹脂層41の表面に多数のストライプ溝21aを残した状態でストライプ溝21a間の稜線部20に梨地模様42を形成する。

【0030】ここで転写型43の型面をストライプ溝21aが形成された樹脂層41に押し付ける際の押込み量としては、ストライプ溝21間の稜線部20のうち最大高さを持つ稜線部20頂部から0.2〜0.8μm程度とされる。押込み量が0.2μm未満の場合、稜線部20に梨地模様42が明確に発現せず、反射体の反射特性としてストライプ溝21aの特性しか得られず、ストライプ溝21aの延びる方向における反射特性が正反射に近くなってしまうため、ストライプ溝21aに直交する

方向以外の方向に反射方向が広がるという効果が期待できない。また、押込み量が0.8μmを超えると、ストライプ溝21aが明確に発現せず、梨地模様42によるランダムな凹凸の反射特性しか得られないため、ストライプ溝21aの延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がるという効果を期待できず、視野角として有効な角度範囲(0〜60°)の反射率が低くなってしまう。

【0031】その後、第一の実施形態の反射体の製造方法と同様にしてガラス基板2の裏面側から紫外線等の光線を照射し、樹脂層41を硬化させた後、加熱装置を用いてガラス基板2上の樹脂層41のポストベークを行ってガラス基板2上の樹脂層41を焼成する。最後に、梨地模様42およびストライプ溝21aが形成された樹脂層41の表面に上述の第一の実施形態の反射体の製造方法と同様にして反射膜22を形成することにより、図7に示した第三の実施形態の反射体が得られる。

【0032】第三の実施形態の反射体によれば、ストライプ溝21aの延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝21a間の稜線部20に上記梨地模様42によるランダムな凹凸が形成されているために稜線部20に入射した光が上記凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝21aに直交する以外の方向においても反射方向が広がる。

【0033】以下、本実施の形態の反射体を用いたSTN(Super Twisted Nematic)方式の反射型液晶表示装置について説明する。図9は反射型液晶表示装置の構成を示す断面図である。この反射型液晶表示装置は、例えば、厚さ0.7mmの一对の表示側ガラス基板1と背面側ガラス基板2との間に液晶層3が設けられ、表示側ガラス基板1の上面側にポリカーボネート樹脂やポリアリレート樹脂などからなる一枚の位相差板4が設けられ、さらに位相差板4の上面側に第一の偏光板5が配設されている。

【0034】背面側ガラス基板2の下面側には、第二の偏光板6及び図4に示した第二の実施形態の反射体25が順次設けられている。反射体25は、第二の偏光板6の下面側に反射膜22を対向させて積層され、第二の偏光板6と反射膜22との間に、グリセリンなどの光の屈折率に悪影響を与えることのない材質からなる粘着体7が充填されている。両ガラス基板1、2の対向面側にはITO(インジウムスズ酸化物)などからなる透明電極層8、9がそれぞれ形成され、透明電極層8、9上にポリイミド樹脂などからなる配向膜10、11が設けられている。これら配向膜10、11等の関係により液晶層3中の液晶は、240度捻れた配置となっている。上記液晶層3は封止体(図示略)によりガラス基板1、2間に封止されている。また、上記背面側ガラス基板2と透明電極層9との間に、図示していないカラーフィルタ層

を印刷法等により形成することによって、この液晶表示装置をカラー表示できるようにしてもよい。

【0035】上記反射体25は、入射した光を反射させるとともに拡散させることにより、視野角を大きくするためのものである。この反射型液晶表示装置における反射体25は、既に詳述したように、樹脂層41にランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写され、さらに多数の逆ストライプ溝を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層41の表面に梨地模様42が形成されるとともに多数のストライプ溝21aが連設され、さらに梨地模様42およびストライプ溝21aが形成された樹脂層41の表面に反射膜22が形成されてなるものである。

【0036】実施形態の反射型液晶表示装置によれば、反射体25自体が、高い反射効率と広範囲の反射方向を持っているため、従来の反射型液晶表示装置に比べていずれの方向においても視野角が広がり、表示面を全体的に明るくすることができる。なお、本実施の形態の反射型液晶表示装置では、反射板を外付けとする例を説明したが、内蔵型としてもよい。また、図4に示した第二の実施形態の反射体が備えられた反射型液晶表示装置を説明したが、図1に示した第一の実施形態の反射体または図7に示した第三の実施形態の反射体が備えられたタイプのものでもよい。また、液晶表示装置の例としてSTN方式のもので説明したが、液晶層の液晶分子の捩れ角を90度に設定したTN(Twisted Nematic)方式の液晶表示装置にも、本発明の反射体を適用し得ることは勿論である。さらに、カラーフィルタを持たない白黒方式の液晶表示装置に代えてカラー方式の液晶表示装置に本発明の反射体を適用し得ることも勿論である。

【0037】

【実施例】以下、本発明を実施例により、具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

（実施例1）液状のアクリル系感光性樹脂（商品名：CFPR-CL-016S、東京応化社製）100重量部に対してジビニルベンゼンを主成分とする直径2〜5μmの微粒子（商品名：ミクロパール、積水ファインケミカル社製）を1重量部添加した微粒子分散樹脂液を、スピンコートで厚さ0.7mmの4インチガラス基板上に厚さ5μmになるように塗布し、100℃でプリベークして微粒子分散樹脂層を形成した。ついで、図2に示した転写型40と同様にして作製した逆ストライプ溝が形成された型面をシリコン樹脂（商品名：KE1310ST 信越化学社製、硬度40）からなる転写型を用意し、この転写型を上記微粒子分散樹脂層に押付圧1kg/cm²に押し付けたままでガラス基板裏面側から紫外線を1000mJ/cm²照射した後、転写型を微粒子分散樹脂層から外した。ついで、240℃でポストベークを行って微粒子分散樹脂層を焼成して、微粒子分散樹脂層の表面に多数のストライプ溝を連設するとともに

微粒子が存在する個所を突出させた多数の突起を上記ストライプ溝内に設けた。ここで設けられた多数のストライプ溝は、同一Rで同一方向に延び、しかも隣接するストライプ溝の溝幅が異なるものであった。最後に、ストライプ溝および突起が形成された微粒子分散樹脂層の表面に厚さ1200オングストロームのA1膜を真空蒸着法により成膜して反射体を得た。

【0038】（実施例2）実施例1で用いた液状のアクリル系感光性樹脂（商品名：CFPR-CL-016S、東京応化社製）を、スピンコートで厚さ0.7mmの4インチガラス基板上に厚さ5μmになるように塗布し、100℃でプリベークして樹脂層を形成した。ついで、図6に示したものと同様の三次元ランダム凹凸転写型を上記樹脂層に45℃で押付圧1kg/cm²で1分間押し付けた後、この三次元ランダム凹凸転写型を樹脂層から外して、樹脂層に三次元ランダム転写型の型面を転写し、樹脂層の表面に多数の梨地模様を形成した。ここで用いた三次元ランダム転写型の型面の隣接する凸部と凹部の高低差の平均値は2μm、隣接する凹部と凸部の平均間隔は1μmであった。ついで、実施例1で用いたものと同様の逆ストライプ溝が形成された型面を有するシリコン樹脂からなる転写型を用意し、この転写型の型面を梨地模様が形成された樹脂層に23℃で押付圧1kg/cm²で押し付けたままでガラス基板裏面側から紫外線を1000mJ/cm²で1分間照射した後、転写型を樹脂層から外した。ついで、樹脂層を240℃でポストベークを行って焼成し、樹脂層の表面に梨地模様を残した状態で多数のストライプ溝（溝深さ0.4μm）を形成した。上記梨地模様は、ストライプ溝間の稜線部と稜線部の近傍のストライプ溝内に残っていた。最後に、梨地模様およびストライプ溝が形成された樹脂層の表面に厚さ1200オングストロームのA1膜を真空蒸着法により成膜して反射体を得た。

【0039】（実施例3）実施例2と同様にしてガラス基板上に液状のアクリル系感光性樹脂を塗布して樹脂層を形成した。ついで、実施例1で用いたものと同様の逆ストライプ溝が形成された型面を有するシリコン樹脂からなる転写型を用意し、この転写型の型面を上記樹脂層に押付圧1kg/cm²で押し付けた後、この転写型を樹脂層から外して、樹脂層に転写型の型面を転写し、樹脂層の表面に多数のストライプ溝を形成した。ついで、実施例2で用いたものと同様の三次元ランダム凹凸転写型を用意し、この転写型の型面を多数のストライプ溝が形成された樹脂層に押付圧0.3kg/cm²で押し付けたままでガラス基板裏面側から紫外線を1000mJ/cm²照射した後、転写型を樹脂層から外した。ついで、240℃でポストベークを行って樹脂層を焼成し、樹脂層の表面にストライプ溝を残した状態でストライプ溝間の稜線部に梨地模様を形成した。最後に、梨地模様およびストライプ溝が形成された樹脂層の表面に

厚さ1200オングストロームのAl膜を真空蒸着法により成膜して反射体を得た。

【0040】について、実施例2の反射板における入射光に対する反射特性について調べた。ここでの反射特性は、反射体の反射面（凹凸面）上に配置した点光源からの入射光を反射体表面に対する垂線に対してストライプ溝の長さ方向と直交する方向から入射角度30度と一定にしたときと、上記点光源からの入射光を反射体表面に対する垂線に対してストライプ溝の延びる方向と直交する方向から入射角度30度と一定にしたときの反射光の反射角度を0〜60度に変化させた場合の反射光の出力を調べることにより評価した。その結果を図10に示す。図10は、実施例2の反射体の反射特性を示すグラフであり、実線①はストライプ溝の延びる方向と平行な方向（90°）から光を入射させたときの反射特性曲線であり、破線②はストライプ溝の延びる方向と直交する方向（0°）から光を入射させたときの反射特性曲線である。なお、図10中の反射率は、液晶パネル評価装置（大塚電子社製LCD5000機種）を用い、白色板（MgO標準白色面を持つ板）に入射角度30度で照射した際の反射角度20度における反射光の出力を基準として、実施例2の反射体の反射光の出力をそれぞれ上記基準出力で除算して百分率（%）で表した値である。

【0041】図10に示した結果から明らかなように樹脂層の表面に梨地模様が形成されるとともに多数のストライプ溝が連設された実施例2の反射体においては、ストライプ溝の延びる方向と直交する方向（0°）から入射する光の反射光は反射角度30°をピーク（約1300%）をピークとして左右の反射角度8°以下及び54°以上にて反射率が最低となっており、反射光の出力の高い反射角度の範囲が広いことがわかる。また、ストライプ溝の延びる方向と平行な方向（90°）から入射する光の反射光は反射角度30°をピーク（約1300%）として左右の反射角度10°以下および52°以上にて反射率が最低となっており、ストライプ溝の延びる方向と直交する方向から入射する光の反射光よりも反射光の出力の高い反射角度の範囲がやや狭くなっているが、反射光の出力の高い反射角度の範囲が広いことがわかる。従って、実施例2の反射体は、ストライプ溝の延びる方向と直交する方向から光を入射させたととき、ストライプ溝の延びる方向と平行な方向から光を入射させたとときの反射特性が略等しく、反射光の出力の高い反射角度の範囲が広く、すなわち視野角が広がっていることがわかる。

【0042】以上のデータから明らかなように、実施例2の反射体においては、ストライプ溝の延びる方向と直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝や稜線部に入射した光が梨地模様による凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝に直交する以外の方向にお

いても光の反射方向をより広範囲とすることができる。その結果、このような反射体を用いた液晶表示装置によれば、従来の液晶表示装置に比べて使用者が表示面をいずれの方向から視認した場合においても、その視野角が広がり、明るい表示面とすることができる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係わる反射体においては、多数の微粒子が分散された微粒子分散樹脂層に多数の溝を有する転写型の型面が転写されて、上記微粒子分散樹脂層上に多数のストライプ溝が連設されるとともに上記ストライプ溝内に上記微粒子が存在する箇所を突出させた多数の突起が設けられたものである。ストライプ溝の延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝内に上記多数の突起によるランダムな凹凸が形成されているためにストライプ溝内入射した光が上記凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝に直交する方向以外の方向においても反射方向が広がり、反射効率が向上するという利点がある。

【0044】また、樹脂層にランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写され、さらに多数の溝を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層の表面に梨地模様が形成されるとともに多数のストライプ溝が連設された反射体においては、ストライプ溝の延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝間の稜線部とストライプ溝内に上記梨地模様によるランダムな凹凸が形成されているためにストライプ溝や稜線部に入射した光が上記凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝に直交する以外の方向においても反射方向が広がり、反射効率が向上するという利点がある。

【0045】また、樹脂層に多数の溝を有する転写型の型面が転写され、さらにランダムな凹凸を有する転写型の型面が転写されて、該樹脂層上の表面に多数のストライプ溝が連設されるとともに上記ストライプ溝間の稜線部に梨地模様が形成された反射体においては、ストライプ溝の延びる方向に直交する方向から入射する光の反射方向が広がることで反射効率が向上することに加えて、ストライプ溝間の稜線部に上記梨地模様によるランダムな凹凸が形成されているために稜線部に入射した光が上記凹凸により乱反射し、この乱反射によりストライプ溝に直交する以外の方向においても反射方向が広がり、反射効率が向上するという利点がある。

【0046】したがって、このような反射体を備えた本発明の反射型液晶表示装置によれば、反射体自体が高い反射効率と広範囲の反射方向を持っているため、従来の反射型液晶表示装置に比べていずれの方向においても視野角が広がり、表示面を全体的に明るくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る反射体の第一の実施形態を示す斜視図である。

【図 2】 第一の実施形態の反射体の製造方法を工程順に示す断面図である。

【図 3】 第一の実施形態の反射体の製造方法を工程順に示す断面図である。

【図 4】 本発明に係る反射体の第二の実施形態を示す斜視図である。

【図 5】 本発明の第二及び第三の実施形態の反射体の製造に用いるランダム凹凸転写型を示す斜視図である。

【図 6】 第二の実施形態の反射体の製造方法を工程順に示す断面図である

【図 7】 本発明に係る反射体の第三の実施形態を示す斜視図である。

【図 8】 第三の実施形態の反射体の製造方法を説明す*

* るための断面図である。

【図 9】 本発明に係る反射型液晶表示装置の一実施の形態を示す断面図である。

【図 10】 樹脂層の表面に梨地模様が形成されるとともに多数のストライプ溝が連設された実施例 2 の反射体の反射特性を示すグラフである。

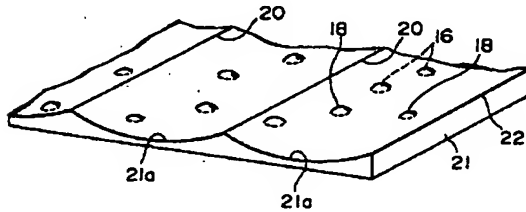
【図 11】 従来の反射体の一例を示す斜視図である。

【図 12】 従来の反射型液晶表示装置の一例を示す断面図である。

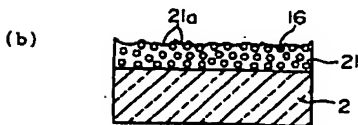
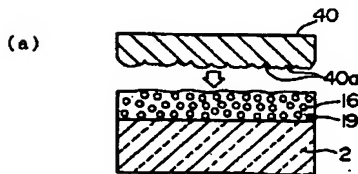
【符号の説明】

16…微粒子、18…突起、20…稜線部、21…微粒子分散樹脂層、21a…ストライプ溝、22…反射膜、25…反射体、41…樹脂層、43…三次元ランダム転写型。

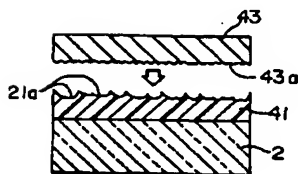
【図 1】



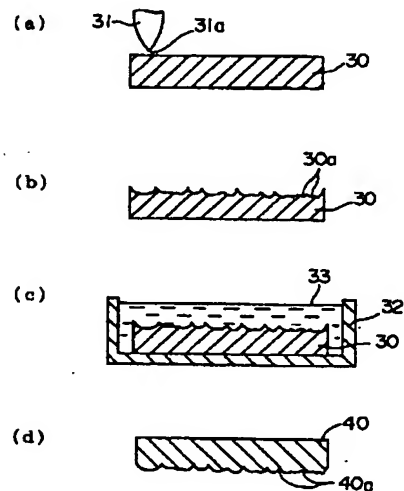
【図 3】



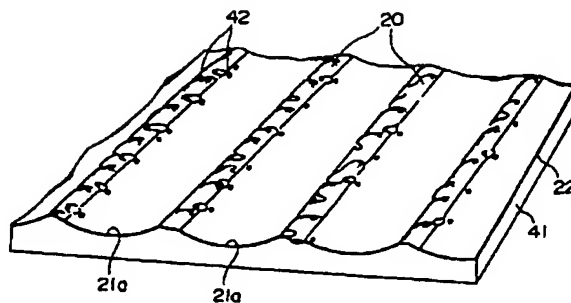
【図 8】



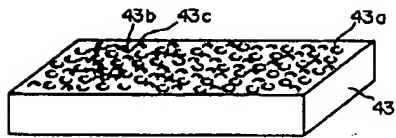
【図 2】



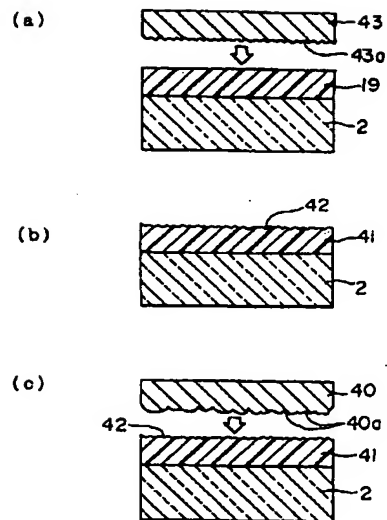
【図 4】



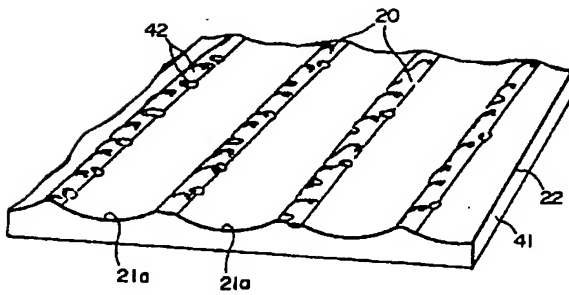
【図5】



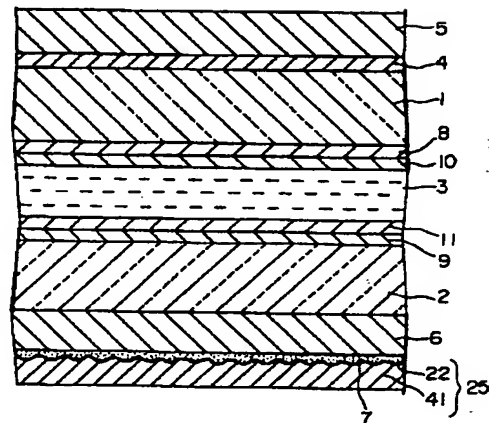
【図6】



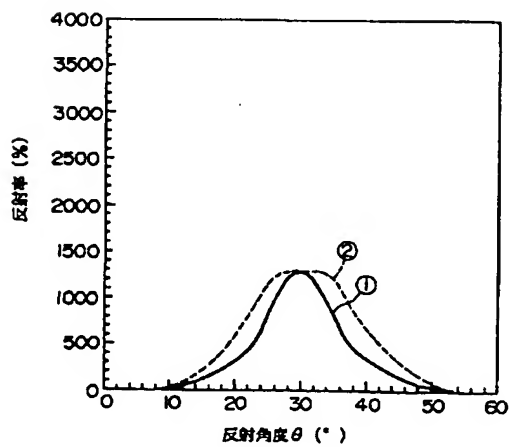
【図7】



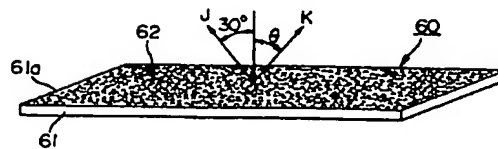
【図9】



【図10】



【図11】



【図 12】

